

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-313474

(43)Date of publication of application : 05.12.1995

(51)Int.Cl.

A61B 5/0245

G04G 1/00

(21)Application number : 06-116182

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.1994

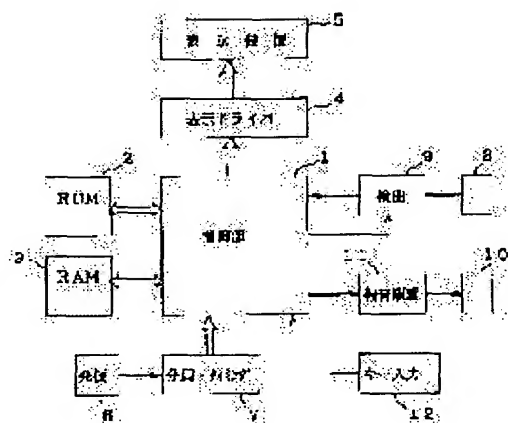
(72)Inventor : SUGA FUSAO

## (54) MEASURING INSTRUMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a measuring instrument capable of evaluating objective physical strength by measuring the viable information, such as pulses changing with exercise.

**CONSTITUTION:** A control section 1 produces pitch sounds for three minutes at the pitch predetermined in a sound announcing section 10 via a sound announcement driving circuit 11. A person to be measured executes exercise to step up and down to and from a footstool in synchronization with the pitch sounds. The pulses are measured by a pulse sensor 8 and are stored in a RAM 3 when the production of the pitch sounds for three minutes ends. In succession, the pitch sounds are generated for three minutes at a different pitch this time and the pulses are similarly measured and stored. The level of the physical strength of the person to be measured is calculated in accordance with the pulse data obtd. in such a manner and the individual data, such as age, of the person to be measured previously inputted from a key input section 12. This level is displayed on a display device 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)12月5日

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 12 頁)

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予め定められた運動を運動条件を変えて複数回実行した時の夫々の脈拍データを測定する脈拍測定手段と、

この脈拍測定手段で得られた複数の脈拍データを記憶する脈拍データ記憶手段と、

この脈拍データ記憶手段に記憶された複数の脈拍データに基づいて体力評価データを算出する体力評価算出手段と、

この体力評価値算出手段で得られた体力評価データを出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 2】 年齢データを入力する年齢データ入力手段と、

この年齢データ入力手段によって入力された年齢データに応じて夫々異なったピッチのピッチ音を発生するピッチ音発生手段と、

このピッチ音発生手段によって発生される前記異なったピッチ音夫々に対応させて夫々脈拍を測定し脈拍データを取得する脈拍測定手段と、

この脈拍測定手段によってえられた脈拍データと前記年齢データ入力手段によって入力された年齢データとに基づいて体力評価データを算出する体力評価算出手段と、この体力評価算出手段で得られた体力評価データを出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 3】 前記出力手段は、前記体力評価データを少なくとも 5 段階に分けた評価レベルの内の一つとして表示させる表示制御手段を備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 の測定装置。

【請求項 4】 前記体力評価算出手段は、前記年齢データ入力手段によって入力された年齢の一般的な体力と比較して体力が普通か或は優劣かを示す体力評価データを算出することを特徴とする請求項 2 の測定装置。

【請求項 5】 運動のピッチ音を夫々ピッチを変えて複数回発生するピッチ音発生手段と、

前記複数回の運動中もしくは運動終了直後の生体情報を夫々測定する生体情報測定手段と、

この生体情報測定手段によって測定された複数の生体情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、

この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 6】 踏み台昇降のピッチ音を発生するピッチ音発生手段と、

前記踏み台昇降の昇降中もしくは昇降終了直後の生体情報を測定する生体情報測定手段と、

この生体情報測定手段によって測定された生体情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、

この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

05 【請求項 7】 踏み台昇降の踏み台の高さデータを設定する高さ設定手段と、

前記踏み台昇降を行う人の少なくとも年齢、体重及び性別の個人データを設定する個人データ設定手段と、前記踏み台昇降を行った際の生体データを測定する生体データ測定手段と、

10 この生体データ測定手段によって測定された生体データ及び少なくとも前記設定された高さデータ並びに個人データから体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、

15 この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 8】 少なくとも年齢データを設定する年齢データ設定手段と、

20 予め定められた運動を運動条件を変えて複数回実行した時の夫々の生体データを測定する生体データ測定手段と、

この生体データ測定手段で得られた複数の生体データを記憶する生体データ記憶手段と、

25 この生体データ記憶手段に記憶された複数の生体データに基づいて体力が前記年齢データ設定手段に設定された年齢においてどのレベルであるかを示す体力評価データを算出する体力評価算出手段と、

この体力評価値算出手段で算出された体力評価データを表示する体力評価データ表示手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

30 【請求項 9】 少なくとも年齢データ、体重データ及び性別データの個人情報記憶する個人情報記憶手段と、運動時間及び運動終了から次の運動までの休息時間を順次計測するタイマ手段と、

35 前記年齢データに基づき運動時間中のピッチ音を夫々の運動時間毎にピッチを異ならせて報音する報音手段と、前記運動時間中の或は運動終了後の生体情報を測定する生体情報測定手段と、

40 この生体情報測定手段で得られた生体情報及び少なくとも前記個人情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、

この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

45 【請求項 10】 少なくとも年齢データ、体重データ及び性別データの個人情報記憶する個人情報記憶手段と、

運動時間及び運動終了から次の運動までの休息時間を順次計測するタイマ手段と、

50 前記年齢データに基づき運動時間中のピッチ音を夫々の

運動時間毎にピッチを異ならせて報音する報音手段と、  
前記運動時間中の或いは運動終了後の生体情報を測定する生体情報測定手段と、

この生体情報測定手段で得られた生体情報及び少なくとも前記個人情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、

この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 1 1】 報音装置、脈拍センサ及び表示装置を収納する腕時計ケースと、

この腕時計ケースの内部に配置され、前記報音装置によって運動のピッチを報音させる報音駆動回路、前記脈拍センサからの脈拍信号を基に体力評価データを算出する体力評価データ算出回路及びこの体力評価データ算出回路で得られた体力評価データを前記表示装置に表示させる表示制御回路が設けられた回路手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 1 2】 人体に装着され脈拍を検出し脈拍信号を送出する脈拍検出装置と、

この脈拍検出装置とは別個に設けられ報音装置、前記脈拍検出装置装置から送出される脈拍信号の入力手段及び表示装置を収納する腕時計ケースと、

この腕時計ケースの内部に配置され、前記報音装置によって運動のピッチを報音させる報音駆動回路、前記入力手段からの脈拍信号を基に体力評価データを算出する体力評価データ算出回路及びこの体力評価データ算出回路で得られた体力評価データを前記表示装置に表示させる表示制御回路が設けられた回路手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 1 3】 基準信号を計数して現在時刻情報を得る時刻計時手段と、

この時刻計時手段で得られる前記現在時刻情報を表示する表示手段と、

少なくとも年齢データ、体重データ及び性別データの個人情報記憶する個人情報記憶手段と、

運動時間及び運動終了から次の運動までの休息時間を順次計測するタイマ手段と、

前記年齢データに基づき運動時間中のピッチ音を夫々の運動時間毎にピッチを異ならせて報音する報音手段と、前記運動時間中の或は運動終了後の生体情報を測定する生体情報測定手段と、

この生体情報測定手段で得られた生体情報及び少なくとも前記個人情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、

この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 1 4】 少なくとも年齢データ、体重データ及び性別データの個人情報記憶する個人情報記憶手段

と、

運動時間及び運動終了から次の運動までの休息時間を順次計測するタイマ手段と、

前記年齢データに基づき運動時間中のピッチ音を夫々の運動時間毎にピッチを異ならせて報音する報音手段と、前記運動時間中の或は運動終了後の生体情報を測定する生体情報測定手段と、

この生体情報測定手段で得られた生体情報及び少なくとも前記個人情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、

前記運動時間中は前記タイマ時間の内容が表示され、前記休息時間中は生体情報の測定をうながす表示もしくは測定された生体情報が表示され、前記体力評価データ出力手段から体力評価データが出力された際には体力評価データが表示される表示手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、体力評価の為に脈拍等の生体情報を測定する測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、運動した際にその運動の強さを年齢に対する運動強度として表示する装置が知られている。例えば、特開平 5 - 2 2 0 1 2 0 号（特願平 4 - 3 0 7 3 0 号）公報には、年齢を入力し且つ運動をした時の脈拍を測定することにより、その運動がどの程度の強さの運動であったか算出して表示させる装置が締められている。即ち、2 2 0 一年齢の値を 1 0 0 % の脈拍値として、測定された脈拍値が何 % で有るかを運動強度として表示させるものである。

【0003】しかしてこの装置を用いて、同じ運動を行った場合には、体力が向上するにつれて測定される脈拍値が下がるので、運動強度を示す % 表示の値も下がり、それによって体力が向上していることが分るものである。

【0004】しかして、このような装置に有っては、時系列的に各個人の体力の増減は分るものの、その体力が、客観的にどの程度のものであるか、例えば、2 0 才であれば、一般的な 2 0 才の人の体力と比較してどうなのかといったことを把握することは出来ない欠点があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この発明は上記事情に鑑みてなされたもので、運動によって変化する脈拍等の生体情報を測定して客観的な体力評価が出来る測定装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は上記課題を解決するために以下の手段を備えている。即ち、請求項 1 の発明による測定装置では、予め定められた運動を運動条件を変えて複数回実行した時の夫々の脈拍データを測

定する脈拍測定手段と、この脈拍測定手段で得られた複数の脈拍データを記憶する脈拍データ記憶手段と、この脈拍データ記憶手段に記憶された複数の脈拍データに基づいて体力評価データを算出する体力評価算出手段と、この体力評価値算出手段で得られた体力評価データを出力する出力手段と、を備えおり、予め定められた運動を運動条件を変えて複数回実行した時の夫々の脈拍データから体力評価を行う点を特徴としている。

【0007】また、請求項2の発明による測定装置では、年齢データを入力する年齢データ入力手段と、この年齢データ入力手段によって入力された年齢データに応じて夫々異なったピッチのピッチ音を発生するピッチ音発生手段と、このピッチ音発生手段によって発生される前記異なったピッチ音夫々に対応させて夫々脈拍を測定し脈拍データを得る脈拍測定手段と、この脈拍測定手段によってえられた脈拍データと前記年齢データ入力手段によって入力された年齢データとに基づいて体力評価データを算出する体力評価算出手段と、この体力評価算出手段で得られた体力評価データを出力する出力手段と、を備えており、年齢に応じて夫々異なったピッチのピッチ音を発生させ、このピッチ音にあわせて運動させると共に、その時の脈拍を測定し、この脈拍と前記年齢とに基づいて体力評価データを算出するようにしたことを特徴としている。

【0008】請求項5の発明による測定装置では、運動のピッチ音を夫々ピッチを変えて複数回発生するピッチ音発生手段と、前記複数回の運動中もしくは運動終了直後の生体情報を夫々測定する生体情報測定手段と、この生体情報測定手段によって測定された複数の生体情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段とを備えており、生体情報の測定として脈拍だけでなく、例えば運動時の酸素摂取量、 $\text{CO}_2$ 量のデータであっても適応し得る点を請求している。

【0009】請求項6の発明による測定装置では、踏み台昇降のピッチ音を発生するピッチ音発生手段と、前記踏み台昇降の昇降中もしくは昇降終了直後の生体情報を測定する生体情報測定手段と、この生体情報測定手段によって測定された生体情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段とを備えており、運動として踏み台昇降の運動が用いられ、ピッチ音は踏み台昇降の上り下りのペースの為のピッチ音として出力されるようになっており、生体情報に基づいて得られた体力評価データを表示手段で表示できる点を特徴としている。

【0010】請求項7の発明による測定装置では、踏み台昇降の踏み台の高さデータを設定する高さ設定手段と、前記踏み台昇降を行う人の少なくとも年齢、体重及

び性別の個人データを設定する個人データ設定手段と、前記踏み台昇降を行った際の生体データを測定する生体データ測定手段と、この生体データ測定手段によって測定された生体データ及び少なくとも前記設定された高さデータ並びに個人データから体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段とを備えたおり、踏み台昇降の踏み台の高さを変えることが出来、任意の高さにしても体力評価データが得られ、この体力評価データを表示できることを特徴としている。

【0011】請求項8の発明による測定装置では、少なくとも年齢データを設定する年齢データ設定手段と、予め定められた運動を運動条件を変えて複数回実行した時の夫々の生体データを測定する生体データ測定手段と、この生体データ測定手段で得られた複数の生体データを記憶する生体データ記憶手段と、この生体データ記憶手段に記憶された複数の生体データに基づいて体力が前記年齢データ設定手段に設定された年齢においてどのレベルであるかを示す体力評価データを算出する体力評価算出手段と、この体力評価値算出手段で算出された体力評価データを表示する体力評価データ表示手段とを備え、体力評価データが年齢データ設定手段に設定された年齢においてどのレベルであるかを示すデータであることを特徴としている。

【0012】請求項9の発明による測定装置では、少なくとも年齢データ、体重データ及び性別データの個人情報記憶する個人情報記憶手段と、運動時間及び運動終了から次の運動までの休息時間を順次計測するタイマ手段と、前記年齢データに基づき運動時間中のピッチ音を夫々の運動時間毎にピッチを異ならせて報音する報音手段と、前記運動時間中の或は運動終了後の生体情報を測定する生体情報測定手段と、この生体情報測定手段で得られた生体情報及び少なくとも前記個人情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段とを備え、タイマしゅだんのタイマ時間に従って運動及び休息することにより体力評価データが得られる点を特徴としている。

【0013】請求項10の発明による測定装置では、少なくとも年齢データ、体重データ及び性別データの個人情報記憶する個人情報記憶手段と、運動時間及び運動終了から次の運動までの休息時間を順次計測するタイマ手段と、前記年齢データに基づき運動時間中のピッチ音を夫々の運動時間毎にピッチを異ならせて報音する報音手段と、前記運動時間中の或いは運動終了後の生体情報を測定する生体情報測定手段と、この生体情報測定手段で得られた生体情報及び少なくとも前記個人情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、この体力評価データ出力手段から出力された体力評

価データを表示する表示手段とを備え、運動のタイマ時間中にピッチ音が報音され、そのピッチが夫々の運動のタイマ時間で異なるようになっていることを特徴としている。

【0014】請求項11の発明による測定装置では、報音装置、脈拍センサ及び表示装置を収納する腕時計ケースと、この腕時計ケースの内部に配置され、前記報音装置によって運動のピッチを報音させる報音駆動回路、前記脈拍センサからの脈拍信号を基に体力評価データを算出する体力評価データ算出回路及びこの体力評価データ算出回路で得られた体力評価データを前記表示装置に表示させる表示制御回路が設けられた回路手段とを備えており、腕時計ケースに組込まれていて、携帯可能で任意の場所或は任意の時に測定が可能である点を特徴としている。

【0015】請求項12の発明による測定装置では、人体に装着され脈拍を検出し脈拍信号を送出する脈拍検出装置と、この脈拍検出装置とは別個に設けられ報音装置、前記脈拍検出装置から送出される脈拍信号の入力手段及び表示装置を収納する腕時計ケースと、この腕時計ケースの内部に配置され、前記報音装置によって運動のピッチを報音させる報音駆動回路、前記入力手段からの脈拍信号を基に体力評価データを算出する体力評価データ算出回路及びこの体力評価データ算出回路で得られた体力評価データを前記表示装置に表示させる表示制御回路が設けられた回路手段とを備え、脈拍の測定装置が腕時計とは別個に設けられて人体に装着されている点を特徴としている。

【0016】請求項13の発明による測定装置では、基準信号を計数して現在時刻情報を得る時刻計時手段と、この時刻計時手段で得られる前記現在時刻情報を表示する表示手段と、少なくとも年齢データ、体重データ及び性別データの個人情報を記憶する個人情報記憶手段と、運動時間及び運動終了から次の運動までの休息時間を順次計測するタイマ手段と、前記年齢データに基づき運動時間中のピッチ音を夫々の運動時間毎にピッチを異ならせて報音する報音手段と、前記運動時間中の或は運動終了後の生体情報を測定する生体情報測定手段と、この生体情報測定手段で得られた生体情報及び少なくとも前記個人情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、この体力評価データ出力手段から出力された体力評価データを表示する表示手段とを備え、現在時刻を表示する時計に組込まれている点を特徴としている。

【0017】最後に、請求項14の発明による測定装置では、少なくとも年齢データ、体重データ及び性別データの個人情報を記憶する個人情報記憶手段と、運動時間及び運動終了から次の運動までの休息時間を順次計測するタイマ手段と、前記年齢データに基づき運動時間中のピッチ音を夫々の運動時間毎にピッチを異ならせて報音

する報音手段と、前記運動時間中の或は運動終了後の生体情報を測定する生体情報測定手段と、この生体情報測定手段で得られた生体情報及び少なくとも前記個人情報に基づいて体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、前記運動時間中は前記タイマ時間の内容が表示され、前記休息時間中は生体情報の測定をうながす表示もしくは測定された生体情報が表示され、前記体力評価データ出力手段から体力評価データが出力された際には体力評価データが表示される表示手段とを備え、測定をスムーズに行わせるために、運動時間中は表示手段にタイマ時間の内容が表示され、前記休息時間中には生体情報の測定をうながす表示もしくは測定された生体情報が表示され、前記体力評価データ出力手段から体力評価データが出力された際には体力評価データが表示されるようにした点を特徴としている。

【0018】

【実施例】以下本発明の一実施例を図面を用いて説明する。図1は、本発明による体力評価可能な電子機器、例えば、電子腕時計の回路構成図である。

【0019】中央処理ユニット(CPU)からなる制御部1は、ROM(リード・オンリ・メモリ)2に記憶されたマイクロプログラムに従って現在時刻を計時する計時プログラムや体力評価の為の各種処理プログラムを実行する。上記ROM2には、上記マイクロプログラム以外に体力評価の為の、後述する各種データも記憶されている。

【0020】データ記憶部であるRAM(ランダム・アクセス・メモリ)3は各種データを記憶するものでありその詳細については後述する。このRAM3に記憶された各種データ或いはRAM3に記憶されたデータに基づいてROM2から読み出された各種データは表示ドライバ4を介してドットマトリクス液晶表示装置等から構成される表示装置5に表示される。

【0021】発振回路6は、例えば水晶発振回路等で構成され、所定周期の発振周波数信号を分周・タイミング信号出力回路7に出力する。分周・タイミング信号出力回路7は、発振回路6から供給される発振周波数信号を分周し、回路全体を制御するためのシステムクロック信号、各種タイミング信号、時刻を計時するための計時信号等を制御部1に出力する。

【0022】脈拍センサ8は、後述する発光ダイオード及びホトトランジスタ等から構成され、脈拍を測定するものであり、脈拍検出回路9からの信号で脈拍の検出を行い検出信号を脈拍検出回路9に出力する。脈拍検出回路9は制御部1からの動作指令信号を受けて脈拍センサ8を動作させ、各脈拍間の時間から単位時間、例えば1分当りの脈拍データを算出して制御部1に送出する。

【0023】報音部10は報音駆動回路11からの報音信号によって後述するピッチ音を発生するものであり、例えばブザー等から構成される。報音駆動回路11は、

制御部 1 から所定周期のピッチ音の報音信号が供給されると前記報音部 10 に報音駆動信号を供給する。

【0024】キー入力部 12 は、後述する複数の押釦スイッチ K1 乃至 K4 からなり、操作された押釦のスイッチ信号を制御部 1 に供給する。

【0025】図 2 は上記各回路が組込まれた電子腕時計の正面図を示す。腕時計ケース 21 の上下には時計バンド 22、22 が取付けられ、正面中央には時計ガラス 23 の内部に表示装置 5 が配置されている。また、正面下方には、発光ダイオード 24 及びホトトランジスタ 25 が配置され発光ダイオード 24 及びホトトランジスタ 25 を覆うように指を当てることにより脈拍の測定が出来るようになっている。

【0026】更に、腕時計ケース 21 の両側面には前述した押釦スイッチ K1 乃至 K4 が配置されている。尚、図 2 においては、報音部 10 が示されていないが、上記時計ケース 21 の裏側には図示していないが内面に圧電素子が貼り付けられた裏蓋が装着されていて報音駆動回路 11 からの信号で駆動されるようになっており、この圧電素子が貼り付けられた裏蓋が報音部 10 を構成している。

【0027】図 3 は、RAM3 の詳細な記憶領域を示しており、表示レジスタ 30 は表示装置 5 で表示されるデータを記憶するレジスタである。レジスタ M は、表示モードを示すモードデータを記憶するモードレジスタであって、レジスタ M の値が「0」の時（以下、M=「0」の形で示す）が表示装置 5 で現在時刻を表示する時刻表示モード、M=「1」の時が体力評価の為に測定を行いその測定に関する種々のデータを表示する体力測定モード、M=「2」の時が体力評価に必要な個人データ、即ち被測定者の年齢データ、体重データ、性別データの設定及び運動として踏み台昇降を行う際の踏み台の高さデータを設定するモードである。

【0028】レジスタ 31 は計時された現在の年、月、日、時分秒等の現在時刻データを記憶するレジスタであり、レジスタ N は、踏み台昇降運動を複数回行う際の運動回数を記憶する回数記憶レジスタである。

【0029】レジスタ 32、33、34 及び 35 は、夫々被測定者の年齢データ、体重データ、男女の性別データ及び踏み台の高さデータを記憶するレジスタである。

【0030】レジスタ P0 は、上記踏み台昇降の前に測定された脈拍データを記憶するレジスタであり、レジスタ P1、P2 及び P3 は夫々踏み台昇降運動の 1 回目、2 回目及び 3 回目の脈拍データを記憶するレジスタである。

【0031】レジスタ S0、S1 及び S2 は、夫々上記年齢レジスタ 32 に記憶された年齢データによって定まる踏み台昇降のピッチ音（1 分当りに発生される音の数）データを記憶するレジスタであり、レジスタ S0 には 1 回目の踏み台昇降運動のピッチ音データ、レジスタ

S1 及び S2 には 2 回目及び 3 回目の踏み台昇降運動のピッチ音データが記憶される。

【0032】レジスタ E は、測定にエラーが発生した時のエラーの種類を示すエラーデータを記憶するレジスタであり、レジスタ R は、上記各データを用いて演算を行って得られる仕事量データ及び体力評価データを記憶するレジスタである。

【0033】レジスタ T1 及び T2 は夫々タイマレジスタであり、レジスタ T1 は 3 分間の時間を測定するレジスタ、レジスタ T2 は 20 秒間の時間を測定するレジスタである。尚、レジスタ 36 及び 37 は演算等を行う際のワークエリアとして使用される。

【0034】上記のごとく構成された腕時計の動作を以下に説明する。図 4 は、押釦スイッチ K1 及び K2 の操作によってモードレジスタ M の値が更新され表示モードが変化する状態を示している。即ち、モードレジスタ M が M=「0」の時は時刻表示モードであり、レジスタ 31 の年、月、日、時分秒の現在時刻データが表示レジスタ 30 に送られ表示装置 5 で表示される。この時刻表示モードにおいて押釦 K1 が操作されると、モードレジスタ M の値は +1 されて M=「1」となり、体力測定モードに切り替わる。この体力測定モードでの動作及び表示については後述する。

【0035】上記時刻表示モードにおいて押釦 K2 が操作されると、モードレジスタ M の値は +2 されて M=「2」となり、また、体力測定モードにおいて押釦 K2 が操作されると、モードレジスタ M の値は +1 されて同様に M=「2」となり、設定モードとなる。この設定モードにおいては、レジスタ 32、33、34 及び 35 の年齢、体重、性別及び踏み台の高さデータが表示され、各レジスタの内容の初期設定及び既に設定されている内容の変更が可能となる。この場合、押釦 K3 によって設定或いは変更する内容を選択し、押釦 K4 で内容を順次 +1 して行くことにより設定或いは変更を行う。

【0036】この設定モードにおいて押釦 K2 が操作されるとモードレジスタ M の値は -1 されて M=「1」となり、体力測定モードに切り替わる。

【0037】図 5 及び図 6 は、上記体力測定モードに於けるフローチャートの処理プログラムを示している。本実施例においては、踏み台昇降の運動を 20 秒間のタイムインターバル（休息時間）をはさんで夫々異なったペース（ピッチ）で 3 分間ずつ 3 回行い、夫々の運動終了時の脈拍を測定して体力評価データを得るようになっている。この為に ROM2 には、後述する年齢別のピッチデータ、演算式データ、測定した体力が同じ性（男、女）で且つ同じ年齢の人の体力に対してどのレベルなのかを比較するデータ（後述するごとく仕事量データとして記憶されている）が夫々記憶されている。

【0038】しかして、時刻表示モードから体力測定モードに切り替わると、或は、設定モードから体力測定モ

ードに切り替わると図5のフローが開始される。

【0039】ステップA1は、年齢レジスタ32に記憶された年齢データに基づいて3回の運動のピッチデータをレジスタS0、S1、S2に記憶させる処理である。

即ち、ROM2には、下記に示すように年齢に対応して

	レジスタS0	レジスタS1	レジスタS2
年齢13才～29才	90	110	130
年齢30才～39才	80	100	120
年齢40才～79才	70	90	110

例えば、年齢が13才から29才の範囲のいずれかであった場合には、1回目の昇降運動の1分当りのピッチ90がレジスタS0に記憶され、2、3回目の昇降運動の1分当りのピッチ110、130がレジスタS1、S2に記憶される。

【0041】しかして、上記表1からも明らかなように、ピッチは1回目よりも2回目、2回目よりも3回目の方が夫々速くなっており、このことは1回目の運動強度よりも2回目の運動強度の方が強い運動であり、2回目よりも3回目の運動強度の方が強い運動であることを示している。

【0042】次のステップA2では、20秒のタイマレジスタT2をクリアさせた後、タイマ動作をスタートさせる。そして次のステップA3では、脈拍検出回路9を動作させて脈拍信号の有無を検出し、脈拍信号が有った際には検出された脈拍信号から1分当りの脈拍を算出しレジスタP0に記憶させると共に表示装置5に表示させる。即ち、この時点で被測定者が発光ダイオード24及びホトトランジスタ25上に指を当てることにより運動前の脈拍を測定して表示できるものである。従って、体力評価の為の運動とは関係なく、任意の時点で脈拍が知りたい場合であっても、この時点で指を当てれば脈拍を測定して表示させることが出来る。

【0043】ステップA3で脈拍が測定された後、或は脈拍信号が検出されなかった際にはステップA4に進みタイマレジスタT2の値がタイムアップしたか否か、即ち20秒経過したか否かが検出され、タイマ動作がスタートしてから20秒経過していない時には、上記ステップA3、A4を繰り返す。

【0044】20秒が経過するとステップA4から図6のステップA5に進む。ステップA5では、踏み台昇降運動の開始の報音を報音駆動回路11を介して報音部10で行わせる。次のステップA6では回数記憶レジスタNの値がN=「0」で有るか否かが判断される。この時点では、まだN=「0」なのでステップA8に進む。

【0045】ステップA7は、レジスタS0に記憶されている1回目の運動のピッチ音データに基づくピッチでの報音をスタートさせる。この報音は、報音部10によって、上述したステップA5の踏み台昇降運動の開始の報音とは異なった音（例えば、周波数、音量等が異なる）で行わせるものであり、後述するごとくステップA

レジスタS0、S1、S2に記憶させる1分当りのピッチデータが予め記憶されており、このピッチデータがレジスタS0、S1、S2に記憶される。

【0040】

11でピッチ音ストップ処理で報音が停止されるまで3分間行われる。

【0046】即ち、次のステップA8では、3分間タイマレジスタT1がクリアされ且つ3分間タイマ動作がスタートされる。そして、次のステップA9ではタイマレジスタT1がタイムアップしたか否かが、即ち、スタートしてから3分経過したか否かが検出され、経過していない時には、ステップA10でタイムアップまでの残り時間を表示装置5に表示させ、以後ステップA9、A10を繰り返す。

【0047】3分が経過するとステップA11でピッチ音ストップ処理がなされ報音が停止される。従って、被測定者は、ステップA5の踏み台昇降運動の開始の報音がなされてから3分間、レジスタS0に記憶されているピッチのピッチ音に合わせて踏み台を上り下りすることによって1回目の運動を終了することになる。

【0048】ステップA11でピッチ音がストップされると、次のステップA12では、20秒タイマT2が再度クリアされてスタートする。そして次のステップA13では脈拍を検出し、検出された脈拍データをレジスタP1、P2、P3のいずれかに記憶する。

【0049】この場合、測定された脈拍データをレジスタP1、P2、P3のいずれに記憶させるかはレジスタNの値によって決まるもので、N=「0」の時、即ち1回目の運動直後に測定された脈拍はレジスタP1に記憶され、N=「1」の時、即ち2回目の運動直後に測定された脈拍はレジスタP2に記憶され、3回目のN=「2」の時はレジスタP3に記憶される。しかして、この時点ではN=「0」なので測定された脈拍データはレジスタP1に記憶される。

【0050】ステップA13で脈拍が測定され記憶されると、次のステップA14では20秒タイマT2がタイムアップしたか否かを判断し20秒経過するまではステップA15で測定された脈拍の表示を行う。この20秒間は非測定者にとって予め定められた休息时间となる。

【0051】20秒が経過すると、ステップA16に進みレジスタNの値が+1され、ステップA5に戻る。ステップA5では踏み台昇降運動の開始の報音がなされ、次のステップA6でN=「0」か否かが判断される。この時点ではN=「0」ではなくステップA16でレジス

タNの値が+1されてN=「1」となっているのでステップA17に進む。

【0052】ステップA17ではN=「1」で有ることが判断されステップA18に進む。ステップ18ではステップA7と同様にピッチ音の報音が開始される。この場合ステップA7と異なる点は、ステップA7ではレジスタS0に記憶されたピッチデータに対応したピッチ音であるのに対し、このステップA18では、レジスタS1に記憶されたピッチデータに対応したピッチ音がスタートされる点である。

【0053】ステップA18でピッチ音がスタートされるとステップA8に進み、以下ステップA9乃至A14での処理がなされる。即ち3分間ピッチ音が出力され、その後20秒間休息時間となり、その間に、ステップA13で測定された脈拍データが、N=「1」となっていることからレジスタP2に2回目の運動に対応する脈拍データとして記憶されるものである。

【0054】上記20秒が経過すると、ステップA16でレジスタNの値が+1されてN=「2」となりステップA5に戻る。そして、踏み台昇降運動の開始の報音がなされ、次のステップA6でN=「0」か否かが判断され、この時点ではN=「2」となっているのでステップA17に進み、更に、ステップA19に進む。ステップA19ではN=「2」が判断されてステップA20に進む。

【0055】ステップA20ではレジスタS2に記憶されたピッチデータ、即ち3回目の運動のピッチデータに対応したピッチでのピッチ音がスタートされる。

【0056】ステップA20でピッチ音がスタートされるとステップA8に進み、以下ステップA9乃至A15での処理がなされる。即ち3分間ピッチ音が出力され、その後20秒間休息時間となり、その間に、ステップA13で測定された脈拍データが、N=「2」となっていることからレジスタP3に3回目の運動に対応する脈拍データとして記憶されるものである。

【0057】そして20秒が経過すると、ステップA16でレジスタNが+1されN=「3」となりステップA5に戻る。このステップA5では踏み台昇降開始の報音がなされるが、既に3回の運動を終えているので後述するごとく、ピッチ音は以後発生されず、この報音は測定終了の報音として機能する。即ち、ステップA5の後、N=「3」となっているのでステップA6、A17、A19を介してステップA21に進みレジスタNの値がN=「0」に変更される。そして、次のステップA22では測定された脈拍データ等にエラーがないか否かが判断される。

【0058】このステップA22でのエラー検出は4つのエラーを検出するもので1つ目は、レジスタ33、3

4、35に夫々体重、性別、台の高さデータ等が入っていないか、或いは入っていても、通常とは異なる極めて異常な値で有ったりした場合である。

【0059】2つ目はレジスタP1、P2、P3に脈拍データが記憶されていなかった場合、即ち、脈拍測定が正常に出来なかった場合であり、3つ目は記憶された脈拍が記憶されていてもその値が極めて以上に高かったり低かったりした場合である。4つ目は、記憶された脈拍データの大小関係が以上であった場合である。即ち、レジスタP0、P1、P2、P3に記憶された脈拍のうち、レジスタP0に記憶された脈拍は運動前の脈拍であり最も小さくしなければならず、レジスタP1、P2、P3夫々に記憶された脈拍は、夫々ピッチを上げることによって運動負荷を高くした時の脈拍であるのでレジスタP1の脈拍よりもレジスタP2の脈拍、レジスタP2の脈拍よりもレジスタP3の脈拍の方が高いはずである。しかして、レジスタP0、P1、P2、P3に記憶された脈拍がこの様な関係にない場合にはエラーとして処理する。

【0060】このステップA22で検出されたエラーの種類を示すデータはレジスタEに記憶され、次のステップA23で表示部にてその内容を示す表示が、例えば「2回目測定エラー」といったように表示される。そして、予め定められた時間、例えば1分経過後時刻表示モードに戻す処理、即ちレジスタMの値を「0」にする処理がなされる。

【0061】但し、エラーが2つ目のエラーであってレジスタP1、P2、P3のいずれかに脈拍が記憶されていなかった場合には、上記表示の後、レジスタNの値をそれに対応した値に変更し、ステップA5から、再度フローを実行させる。これによって脈拍が記憶されなかった運動から再度運動を実行できる。

【0062】ステップA22でエラーが検出されなかった場合にはステップA24に進み体力評価データの演算を行う。この体力評価は、本実施例では上述したごとくして測定したレジスタP1、P2、P3の脈拍数に基づいて被測定者が、年齢によって定まる最大脈拍数の65%の脈拍で運動をした時になし得る仕事量データが、年齢、性別毎の一般的なデータに対してどの範囲に有るかを評価するものである。

【0063】図7は、体力評価データを演算する際の原理を示したもので、縦(Y)軸が脈拍数、横(X)軸が仕事量W(watt)となっている。3回の運動夫々、即ちレジスタS0、S1、S2に記憶された夫々のピッチで踏み台昇降運動を行った際に夫々得られる仕事量Wは以下の式で得られる。

【0064】

$$W = \text{体重 (Kg)} \times 9.8 \times \text{台の高さ (m)} \times \text{ピッチ} \div (4 \times 60)$$

ここで、9.8の係数は踏み台昇降運動であることを考慮した重力加速度であり単位はm/s・sである。ピッ

チの単位は、歩／分で有り、踏み台昇降は4歩で1サイクルの運動であるのでピッチ÷(4×60)によって1秒間に昇降運動1サイクルを行った回数を算出している。

【0065】しかし、1回目の運動で得られた仕事量がW1であり、その運動に対応して測定された脈拍、即ちレジスタP1に記憶された脈拍数データがHR1であった場合には、図6において点B0が得られる。2回目、3回目の運動で得られた仕事量が夫々W2、W3であり、その運動に対応して測定された脈拍数データが夫々HR2、HR3であった場合には、図6の点B1、B2が得られるのでこれらの点B0、B1、B2の座標データから回帰式 $Y = aX + b$ を求める。

【0066】次に、年齢からその年齢の最大脈拍数HRmaxを求める。一般的には220-年齢が最大脈拍数と言われており、これを用いてもよいが本実施例では、男女別に、

HRmax (男性) = 209 - 0.69 × 年齢

HRmax (女性) = 205 - 0.75 × 年齢

を用いている。これは多数の人の運動を測定して得られた計算式である。

【0067】そして、得られた最大脈拍数の65%の脈拍数(65%HRmax)を演算する。この値が例えば図7のHR4であったとするとこの値を $Y = aX + b$ のYに挿入し、Xの値(仕事量W4)を求める。これによってえられる仕事量W4が被測定者の65%HRmaxの仕事量である。

【0068】この様にして得られた仕事量データは、レジスタRに記憶されると共にROM2に記憶されている年齢別、性別の仕事量データと比較されその値が5段階のレベルで評価される。即ち、同じ年齢、性に於ける仕事量に対して同じ程度(普通)か、少し優れているのか、非常に優れているのか、或いは、少し劣るのか、かなり劣るのかの5段階で評価され、その評価結果が仕事量データとともにレジスタRに記憶される。

【0069】図6のステップA24で上記体力評価データの演算が行われると次のステップA25ではレジスタRに記憶された仕事量及び5段階評価の結果が表示されて処理を終了する。この場合、仕事量は、算出された数値がそのまま、例えば「140 watt」と表示され、5段階評価の結果は、例えば「普通(或いはFAIR)」、「少し優(或いはGOOD)」、「非常に優(或いはEXCELLENT)」といったように文字で表示される。

【0070】尚、上記実施例では、腕時計に適用した実施例について述べたが、他の電子機器に適用してもよく、体力評価の機能だけを備えた専用機であってもよい。

【0071】また、上記実施例では、運動として踏み台昇降運動を行うようにしたが、他の運動、例えば左右に

往復ステップするステップ運動、予め定められた距離を速くあるいたり走行したりする運動などいずれの運動であってもよく、運動によって変化する生体情報の測定においても、脈拍を測定するようにしたが、例えば、酸素摂取量、CO<sub>2</sub>量等の生体データであっても適応し得る。

【0072】更に、運動強度、運動負荷を変えるのに運動のピッチを変えるようにしたが、例えば上記実施例では踏み台の高さを変えるようにしてもよく、他の運動においても実質的に運動負荷が変化する方法であればいずれの方法であっても良いものである。

【0073】また、上記実施例では、脈拍の測定を腕時計に組込まれた脈拍センサ8で測定するようにしたが、例えばこの脈拍センサとして心電波の検出センサを用い、これを腕時計とは別体のケースに組み込み人体の心臓の附近にベルト等で取付けケーブル或は無線等で腕時計に送信させるようにしてもよい。この様にすれば、上記実施例のごとく運動後に脈拍を測定するのではなく運動中の脈拍を測定できるものである。

【0074】更に上記実施例では、体力評価を5段階評価で行うようにしたが、5段階以外の評価、例えば更に細分化したり、点数、%等で評価したりする等種々の方法を取り得るものである。

【0075】また、上記実施例では、仕事量及び5段階評価の結果表示を表示装置5で行うようにしたが、例えばプリンタ等で印刷して表示させてもよく、また本発明の「表示」の範囲には音声等によって報知するものも含むものである。

【0076】

【発明の効果】以上の様に、本発明によれば、体力がいずれのレベルに有るかの絶対評価が出来るので、体力レベルの客観的な判断が可能となり、体力の増強や維持等に役立たせることができる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例を示す腕時計の回路構成図。

【図2】上記腕時計の正面外観図。

【図3】上記回路構成に於けるRAMの詳細な構成図。

【図4】上記実施例に於ける表示の変化を示す図。

【図5】上記実施例に於ける動作を示すフローチャートの前半部分。

【図6】同フローチャートの後半部分。

【図7】上記実施例に於ける脈拍と仕事量の関係を示す図である。

【符号の説明】

- 1…制御部
- 2…ROM
- 3…RAM
- 8…脈拍センサ
- 9…脈拍検出回路

10…報音部  
11…電池  
21…腕時計ケース

24…発光ダイオード  
25…ホトトランジスタ

【図1】

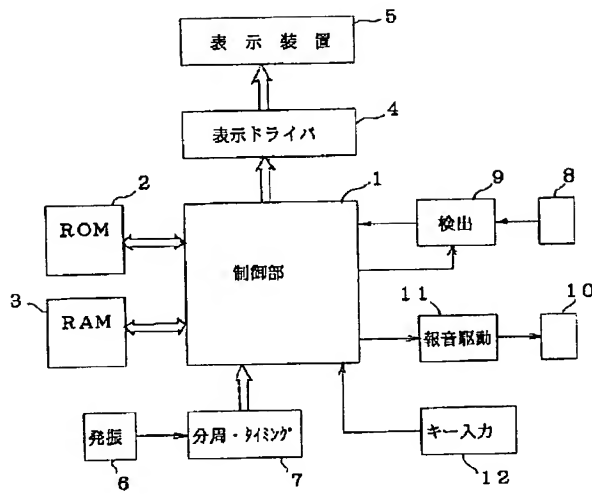


図1

【図2】

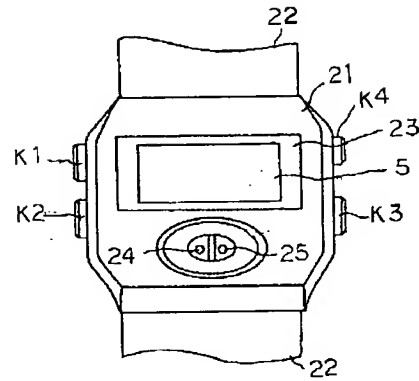


図2

【図3】

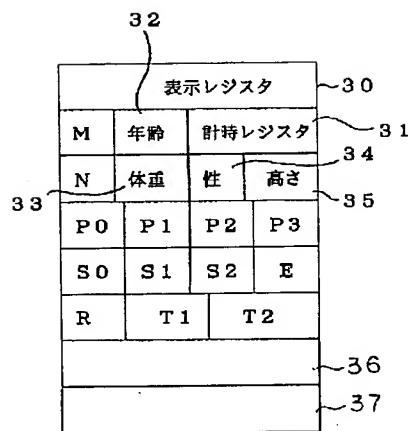


図3

【図4】

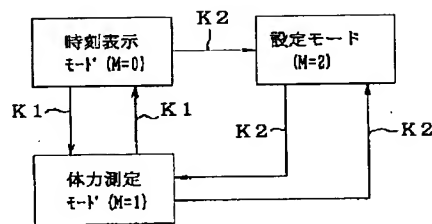


図4

【図5】

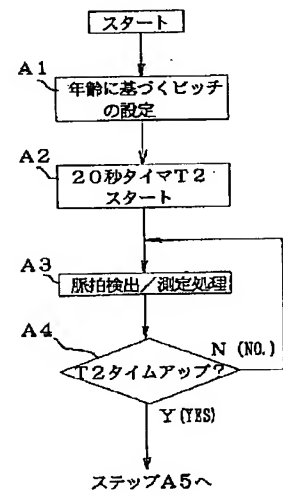


図5

【図6】

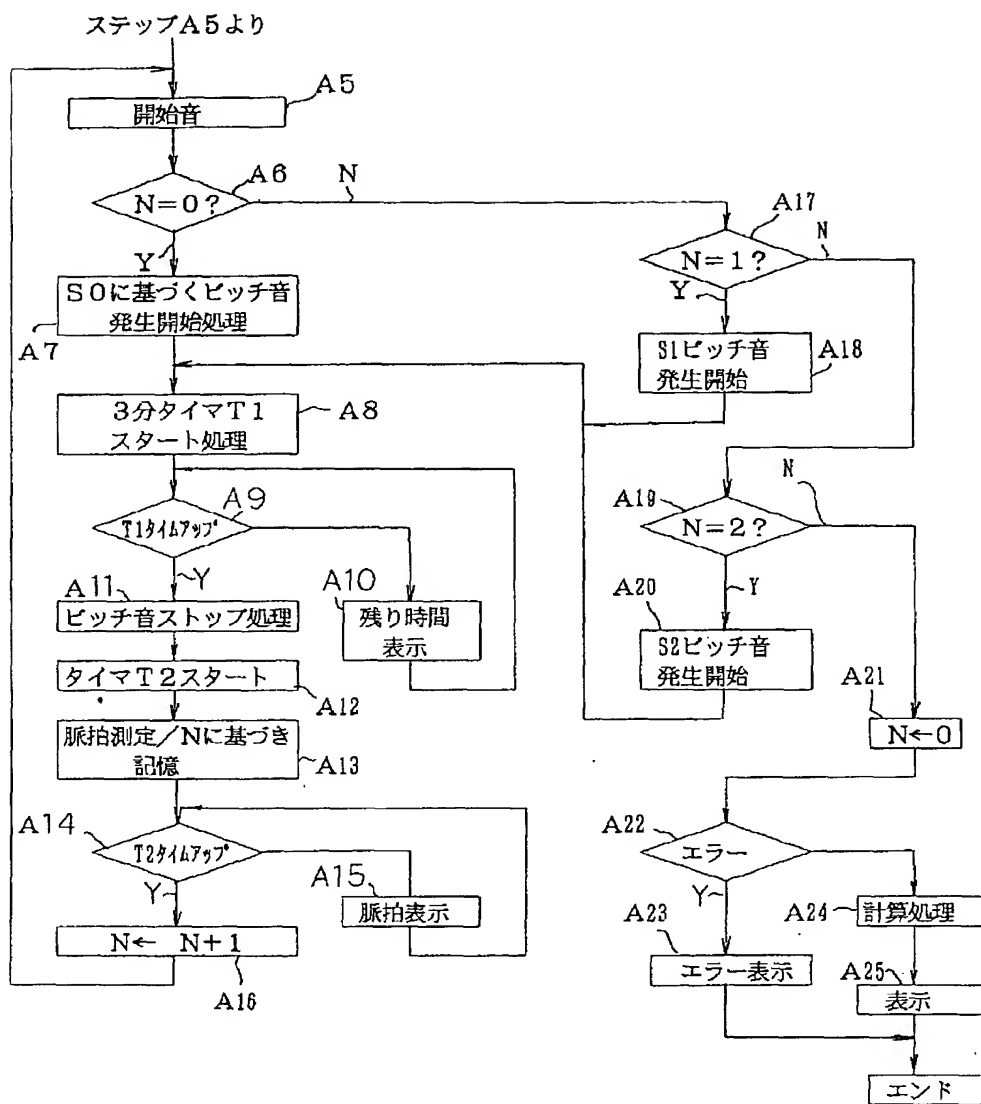


図6

【図 7】

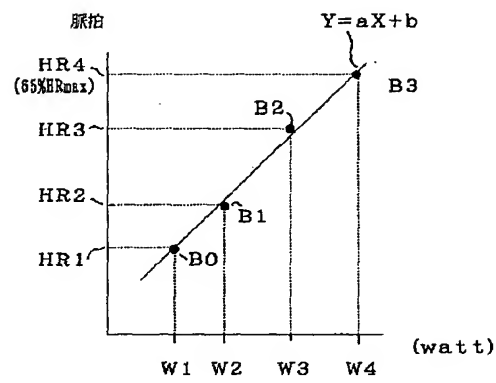


図7

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 1 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 13 年 11 月 27 日 (2001. 11. 27)

【公開番号】特開平 7 - 3 1 3 4 7 4  
 【公開日】平成 7 年 12 月 5 日 (1995. 12. 5)  
 【年通号数】公開特許公報 7 - 3 1 3 5  
 【出願番号】特願平 6 - 1 1 6 1 8 2  
 【国際特許分類第 7 版】

A61B 5/0245  
 G04G 1/00 315

【F I】

A61B 5/02 320 P  
 G04G 1/00 315 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 13 年 5 月 29 日 (2001. 5. 29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 測定装置、および、測定方法

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも被測定者の年齢データを設定する個人データ設定手段と、  
予め定められた運動を複数回実行した時の夫々の生体データを測定する生体データ測定手段と、  
この生体データ測定手段で得られた複数の生体データを記憶する生体データ記憶手段と、  
この生体データ記憶手段に記憶された複数の生体データに基づいて体力が前記個人データ設定手段に設定された年齢においてどのレベルであるかを示す体力評価データを算出する体力評価算出手段と、  
この体力評価算出手段で算出された体力評価データを出力する体力評価データ出力手段と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 2】 前記個人データ設定手段によって設定された少なくとも年齢データに基づいてピッチ音を発生するピッチ音発生手段を更に備え、  
前記生体データ測定手段は、前記ピッチ音発生手段によって発生されるピッチ音の夫々に対応させて生体データを測定することを特徴とする請求項 1 に記載の測定装置。

【請求項 3】 基準信号を計数して現在時刻情報を得る時刻計時手段と、この時刻計時手段で得られる前記現在時刻情報を表示する表示手段とを更に備え、

20 前記体力評価データ出力手段は、算出された体力評価データを前記表示手段に出力させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の測定装置。

【請求項 4】 複数回実行される前記予め定められた運動における、運動時間及び運動終了から次の運動までの  
 25 休息時間を順次計測するタイマ手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の測定装置。

【請求項 5】 前記表示手段は、前記運動時間中は前記  
タイマ時間の内容を表示し、前記休息時間中は測定をう  
ながす表示もしくは測定された生体データを表示し、前  
 30 記体力評価データ出力手段から体力評価データが出力された際には体力評価データを表示することを特徴とする請求項 4 に記載の測定装置。

【請求項 6】 前記生体データ測定手段とは、被測定者の脈拍を測定する脈拍測定手段であることを特徴とする  
 35 請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の測定装置。

【請求項 7】 前記予め定められた運動とは、踏み台昇降であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の測定装置。

【請求項 8】 人体に装着され脈拍を検出し脈拍信号を送出する脈拍検出装置と、  
 40 この脈拍検出装置とは別個に設けられ報音装置、前記脈拍検出装置装置から送られる脈拍信号の入力手段及び表示装置を収納する腕時計ケースと、  
この腕時計ケースの内部に配置され、前記報音装置によ  
 45 って運動のピッチを報音させる報音駆動回路、前記入力手段からの脈拍信号を基に体力評価データを算出する体力評価データ算出回路及びこの体力評価データ算出回路で得られた体力評価データを前記表示装置に表示させる表示制御回路が設けられた回路手段と、を備えたことを  
 50 特徴とする測定装置。

【請求項 9】 少なくとも被測定者の年齢データを設定する個人データ設定ステップと、  
予め定められた運動を複数回実行した時の夫々の生体データを測定する生体データ測定ステップと、  
この生体データ測定ステップにて得られた複数の生体データをメモリに記憶させる生体データ記憶ステップと、  
この生体データ記憶ステップにて記憶された複数の生体データに基づいて体力が前記個人データ設定ステップにて設定された年齢においてどのレベルであるかを示す体力評価データを算出する体力評価算出ステップと、  
この体力評価値算出ステップにて算出された体力評価データを表示部に出力させる体力評価データ出力ステップと、  
からなることを特徴とする測定方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、体力評価の為に脈拍等の生体データを測定する測定装置、および、測定方法に関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この発明は上記事情に鑑みてなされたもので、運動によって変化する脈拍等の生体データを測定して客観的な体力評価が出来る測定装置、および、測定方法を提供することを目的としている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は上記課題を解決するために以下の手段を備えている。即ち、請求項 1 の発明による測定装置では、少なくとも被測定者の年齢データを設定する個人データ設定手段と、予め定められた運動を複数回実行した時の夫々の生体データを測定する生体データ測定手段と、この生体データ測定手段で得られた複数の生体データを記憶する生体データ記憶手段と、この生体データ記憶手段に記憶された複数の生体データに基づいて体力が前記個人データ設定手段に設定された年齢においてどのレベルであるかを示す体力評価データを算出する体力評価算出手段と、この体力評価値算

出手段で算出された体力評価データを出力する体力評価データ出力手段とを備えたことを特徴としている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

05 【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】また、請求項 2 の発明による測定装置では、前記請求項 1 の発明に加え、前記個人データ設定手段によって設定された少なくとも年齢データに基づいてピッチ音を発生するピッチ音発生手段を更に備え、前記生体データ測定手段は、前記ピッチ音発生手段によって発生されるピッチ音の夫々に対応させて生体データを測定することを特徴としている。

15 【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

20 【0008】請求項 3 の発明による測定装置では、前記請求項 1 又は 2 の発明に加え、基準信号を計数して現在時刻情報を得る時刻計時手段と、この時刻計時手段で得られる前記現在時刻情報を表示する表示手段とを更に備え、前記体力評価データ出力手段は、算出された体力評価データを前記表示手段に出力させることを特徴としている。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

30 【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】請求項 4 の発明による測定装置では、前記請求項 1 乃至 3 の発明に加え、複数回実行される前記予め定められた運動における、運動時間及び運動終了から次の運動までの休息時間を順次計測するタイマ手段を更に備えたことを特徴としている。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

40 【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項 5 の発明による測定装置では、前記請求項 4 の発明において、前記表示手段は、前記運動時間中は前記タイマ時間の内容を表示し、前記休息時間中は測定をうながす表示もしくは測定された生体データを表示し、前記体力評価データ出力手段から体力評価データが出力された際には体力評価データを表示することを特徴としている。

【手続補正 10】

50 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 1  
 【補正方法】 変更  
 【補正内容】  
 【0 0 1 1】請求項 6 の発明による測定装置では、前記請求項 1 乃至 5 の何れかの発明において、前記生体データ測定手段とは、被測定者の脈拍を測定する脈拍測定手段であることを特徴としている。  
 【手続補正 1 1】  
 【補正対象書類名】 明細書  
 【補正対象項目名】 0 0 1 2  
 【補正方法】 変更  
 【補正内容】  
 【0 0 1 2】請求項 7 の発明による測定装置では、前記請求項 1 乃至 6 の何れかの発明において、前記予め定められた運動とは、踏み台昇降であることを特徴としている。  
 【手続補正 1 2】  
 【補正対象書類名】 明細書  
 【補正対象項目名】 0 0 1 3  
 【補正方法】 変更  
 【補正内容】  
 【0 0 1 3】請求項 8 の発明による測定装置では、人体に装着され脈拍を検出し脈拍信号を送出する脈拍検出装置と、この脈拍検出装置とは別個に設けられ報音装置、前記脈拍検出装置装置から送出される脈拍信号の入力手段及び表示装置を収納する腕時計ケースと、この腕時計ケースの内部に配置され、前記報音装置によって運動のピッチを報音させる報音駆動回路、前記入力手段からの脈拍信号を基に体力評価データを算出する体力評価データ算出回路及びこの体力評価データ算出回路で得られた体力評価データを前記表示装置に表示させる表示制御回路が設けられた回路手段とを備えたことを特徴としている。

る。  
 【手続補正 1 3】  
 【補正対象書類名】 明細書  
 【補正対象項目名】 0 0 1 4  
 05 【補正方法】 変更  
 【補正内容】  
 【0 0 1 4】請求項 9 の発明による測定方法では、少なくとも被測定者の年齢データを設定する個人データ設定ステップと、予め定められた運動を複数回実行した時の  
 10 夫々の生体データを測定する生体データ測定ステップと、この生体データ測定ステップにて得られた複数の生体データをメモリに記憶させる生体データ記憶ステップと、この生体データ記憶ステップにて記憶された複数の生体データに基づいて体力が前記個人データ設定ステップにて設定された年齢においてどのレベルであるかを示す  
 15 体力評価データを算出する体力評価算出ステップと、この体力評価値算出ステップにて算出された体力評価データを表示部に出力させる体力評価データ出力ステップとからなることを特徴としている。  
 20 【手続補正 1 4】  
 【補正対象書類名】 明細書  
 【補正対象項目名】 0 0 1 5  
 【補正方法】 削除  
 【手続補正 1 5】  
 25 【補正対象書類名】 明細書  
 【補正対象項目名】 0 0 1 6  
 【補正方法】 削除  
 【手続補正 1 6】  
 【補正対象書類名】 明細書  
 30 【補正対象項目名】 0 0 1 7  
 【補正方法】 削除